

---

**OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE**

**Publication Number:** 2002-185021 (JP 2002185021 A) , June 28, 2002

**Inventors:**

- KOMABASHIRI NARIAKI

**Applicants**

- MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

**Application Number:** 2000-381898 (JP 2000381898) , December 15, 2000

**International Class:**

- H01L-031/02
- H01L-025/16
- H01L-033/00

**Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical semiconductor device, without breakage of a metal thin wire by cracks and without the malfunction of a signal processing IC.

**SOLUTION:** Lead frames 2 and 3 are inserted to the inside of a frame-like casing 1 made of heat resistant resin, a photodetector 4 is loaded as a functional element on the surface of the lead frame, and the signal processing IC 5 for processing and outputting signals from the photodetector 4 is loaded on the back surface of the lead frame 3. The photodetector 4 is sealed with optically transparent epoxy resin 6, and the signal processing IC 5 is sealed with epoxy resin 7 containing filler. COPYRIGHT: (C)2002,JPO

JAPIO

© 2005 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 7316534

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-185021

(P2002-185021A)

(43) 公開日 平成14年6月28日 (2002.6.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード <sup>8</sup> (参考)
H 0 1 L 31/02		H 0 1 L 25/16	A 5 F 0 4 1
25/16		33/00	N 5 F 0 8 8
33/00		31/02	B

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-381898(P2000-381898)

(22) 出願日 平成12年12月15日 (2000.12.15)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 駒走 成昭

鹿児島県日置郡伊集院町大字徳重字前田平  
1786番地の6 鹿児島松下電子株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

Fターム(参考) 5F041 AA25 AA47 DA07 DA12 DA17

DA44 DA58 DA83 FF14

5F088 BA03 BA15 BA18 BB01 JA02

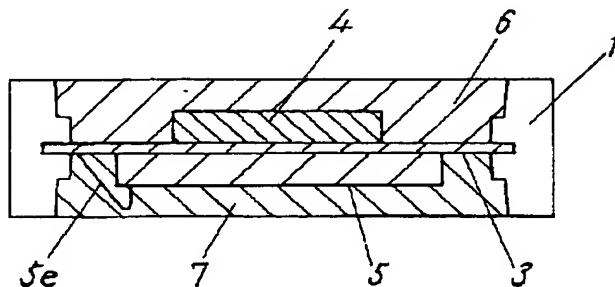
JA06 JA10 KA10

(54) 【発明の名称】 光半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 クラックによる金属細線の破断がなくしかも信号処理 IC の誤動作もない光半導体装置を提供すること。

【解決手段】 耐熱性樹脂製の枠状のケーシング 1 の内部までリードフレーム 2, 3 を差し込み、リードフレーム 3 の表面に機能素子として受光素子 4 を搭載し、リードフレーム 3 の裏面に受光素子 4 からの信号を処理して出力する信号処理 IC 5 を搭載し、受光素子 4 を光学的に透明なエポキシ樹脂 6 によって封止するとともに信号処理 IC 5 をフィラーを含有するエポキシ樹脂 7 によって封止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 耐熱性樹脂製の枠状のケーシングの内部までリードフレームを差し込み、前記リードフレームの表面に受光または発光のための機能素子を搭載し、前記リードフレームの裏面に前記機能素子からの信号を処理して出力する信号処理 IC を搭載し、前記機能素子を光学的に透明なエポキシ樹脂によって封止するとともに前記信号処理 IC をフィラーを含有するエポキシ樹脂によって封止したことを特徴とする光半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば受光素子を備えてリモートコントローラからの発光信号を受光して信号を出力する光電変換装置等の光半導体装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】リモートコントローラからの赤外線発光を受けて動作する受光素子を備える光電変換装置は、リードフレームに受光素子とこの受光素子からの信号を受けて処理する信号処理 IC を同一面上に搭載し、その後金属細線で受光素子と信号処理 IC を電気的に接続し、更に光学的に透明なエポキシ樹脂で一体的に封止した構成としたものである。

【0003】このような光電変換装置の製造方法としては、受光素子と信号処理 IC を搭載したリードフレームとエポキシ樹脂をトランスファ金型で成型するものと、リードフレームに予め耐熱性樹脂等でカップを作成し、その中にエポキシ樹脂をポッティングする方法がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】近年、セットメーカーでは光電変換装置を表面実装するため、リフロー半田を行なう。一方、光電変換装置は、赤外光を受信する必要があるため受光素子と信号処理 IC を光学的に透明なエポキシ樹脂で封止しなければならない。封止するエポキシ樹脂は通常の場合、フィラーを添加含有しないエポキシ樹脂またはフィラーを微量に含むエポキシ樹脂を使用する。これはフィラーとエポキシ樹脂の屈折率が異なるため、フィラーを多様に含ませるとエポキシ樹脂内で光が乱反射し透過しなくなることによる。また、フィラーを含有しないエポキシ樹脂は、フィラーを含有したエポキシ樹脂と比較して空気中の水分を吸湿しやすい。これに対し、フィラーを添加したエポキシ樹脂は水分を吸湿しにくいので、リフロー半田による樹脂クラックは抑えられるが光を透過しない。

【0005】ところで、このフィラーを含有しないエポキシ樹脂では、エポキシ樹脂の使用量が多いほど吸湿量も多くなる。たとえば、チップ発光装置のサイズと比較して、光電変換装置の体積比は 50～90 倍程度となる。よって、光電変換装置は、同じようにフィラーを含有しないエポキシ樹脂を使用するチップ発光装置と比較

して体積が大きいので、吸湿量が多くリフロー半田を行なうと水蒸気が膨張しエポキシ樹脂内にクラックが発生しやすく、クラックによる金属細線の破断が発生する確率がチップ発光装置と比較して高い。また、信号処理 IC は、太陽光やカメラのストロボなどのように強い光が入るとラッチアップが発生し誤動作の原因となる。このように、リードフレームの同一面上に受光素子と信号処理 IC を搭載してフィラーを含有しない光学的に透明なエポキシ樹脂で封止すると、樹脂クラックが原因による金属細線の破断や信号処理 IC の誤動作が発生する。

【0006】そこで、本発明は、クラックによる金属細線の破断がなくしかも信号処理 IC の誤動作もない光半導体装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の光半導体装置は、耐熱性樹脂製の枠状のケーシングの内部までリードフレームを差し込み、前記リードフレームの表面に受光または発光のための機能素子を搭載し、前記リードフレームの裏面に前記機能素子からの信号を処理して出力する信号処理 IC を搭載し、前記機能素子を光学的に透明なエポキシ樹脂によって封止するとともに前記信号処理 IC をフィラーを含有するエポキシ樹脂によって封止したことを特徴とする。

【0008】本発明によれば、機能素子を光学的に透明なエポキシ樹脂によって封止し、信号処理 IC は裏側にフィラーを含有したエポキシ樹脂によって封止する。したがって、機能素子を封止するフィラーを含有しない光学的に透明なエポキシ樹脂は、機能素子だけを封止するのでその使用量を低減でき、リフローで樹脂クラックの発生原因となる水分の吸湿が少ないため、リフローによる樹脂クラックの発生を抑えられる。また、信号処理 IC に外光が入射しないので誤動作が防止されるとともに、リードフレームを挟んで機能素子と搭載した裏側に信号処理 IC を搭載しているので、実装面積を小型に設計できる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】請求項 1 に記載の発明は、耐熱性樹脂製の枠状のケーシングの内部までリードフレームを差し込み、前記リードフレームの表面に受光または発光のための機能素子を搭載し、前記リードフレームの裏面に前記機能素子からの信号を処理して出力する信号処理 IC を搭載し、前記機能素子を光学的に透明なエポキシ樹脂によって封止するとともに前記信号処理 IC をフィラーを含有するエポキシ樹脂によって封止したことを特徴とする光半導体装置であり、フィラーを含有しないエポキシ樹脂の使用量を低減できるため水分の吸湿が少なくリフロー半田での樹脂クラックの発生を抑え、クラックによる金属細線の破断を防止できる。また、信号処理 IC はフィラーを含有したエポキシ樹脂によって封止するので、リフロー半田による樹脂クラックを抑えられ

る。また、外光が入射しないので、誤動作が防止できるとともに、リードフレームを挟んで機能素子を搭載した裏側に信号処理 IC を搭載しているので実装面積を小型に設計できるという作用を有する。

【0010】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0011】図1は本発明の光半導体装置の例とした光電変換装置であって、機能素子として受光素子を備えた例を示す正面図、図2は背面図、図3及び図4はそれぞれ図1のA-A線矢視及びB-B線矢視による断面図である。

【0012】図において、耐熱性樹脂製の枠状のケーシング1にリードフレーム2、3を一体に組み込み、リードフレーム3の表面側に受光素子4を搭載するとともに裏面側に信号処理 IC 5を搭載している。受光素子4は Ag ペースト等によってリードフレーム3の表面側に固定され、金属細線 4a、4b によってそれぞれリードフレーム2、3にボンディングされている。一方、信号処理 IC 5も Ag ペーストによってリードフレーム3の裏面側に固定され、金属細線 5a、5b、5c によってリードフレーム2にボンディングされるとともに金属細線 5d、5e によってリードフレーム3にボンディングされている。

【0013】ケーシング1内は、図3及び図4に示すように、受光素子4を配置した側を光学的に透明なエポキシ樹脂6によって封止され、信号処理 IC 5を配置した側をフィラーを含有したエポキシ樹脂7によって封止されている。エポキシ樹脂6はたとえば液状ビスフェノールA型のエポキシ樹脂が主体であってフィラーを含有していないものである。また、フィラーを含有したエポキシ樹脂7は、たとえば液状ビスフェノールA型のエポキシ樹脂が主体のシリカを70～85%添加したものである。水分を吸湿しリフロー半田でクラックが発生しやすいエポキシ樹脂6は、信号処理 IC 5を搭載した裏面をフィラーを含有したエポキシ樹脂7で封止しているので、従来品と比較して使用量が1/2程度となり、リフ

ロー半田による樹脂クラックの発生を抑えることが可能となる。したがって、金属細線 4a、4b に過大なストレスが加わることがなく、金属細線 4a、4b の破断を防止できる。また、フィラーを含有したエポキシ樹脂7は、吸湿量が少ないためリフロー半田による樹脂クラックを抑えることができる。さらに、信号処理 IC 5をリードフレーム3の裏面に搭載するため太陽光はカメラのストロボ光が入らず、信号処理 IC 5の誤動作がなくなるとともに実装面積を小型に設計できることになる。

【0014】なお、以上の実施の形態においては、機能素子として受光素子を例として挙げたが、これに代えて発光素子としてもよいことは無論である。

【0015】

【発明の効果】本発明では、機能素子と信号処理 IC をリードフレームの表面及び裏面に搭載するので全体の実装面積を小さくできるとともに、信号処理 IC はリードフレームの裏面に封止されるので外光が入射することがなく誤動作が発生しない。また、リフロー半田において、機能素子を封止する光学的に透明なエポキシ樹脂の使用量を低減しているためクラックの発生が抑えられ、金属細線の破断がない高信頼性の光半導体装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光半導体装置に係る光電変換装置の正面図

【図2】図1の光電変換装置の背面図

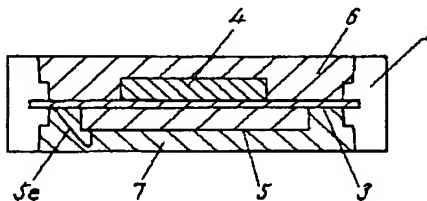
【図3】図1のA-A線矢視による断面図

【図4】図1のB-B線矢視による断面図

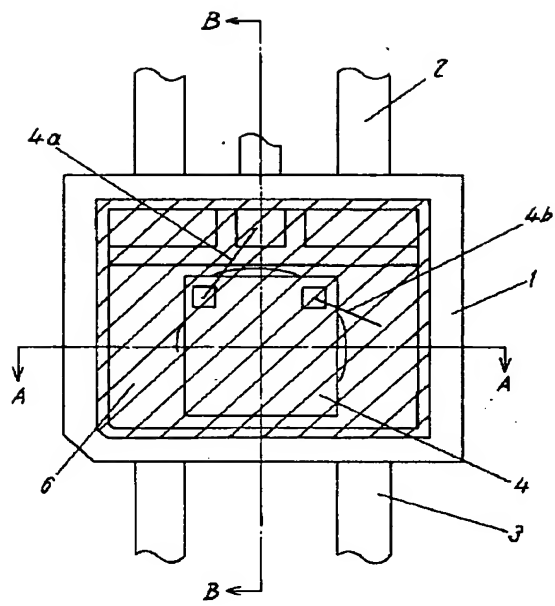
【符号の説明】

- 1 ケーシング
- 2, 3 リードフレーム
- 4 受光素子
- 4a, 4b 金属細線
- 5 信号処理 IC
- 5a, 5b, 5c, 5d, 5e 金属細線
- 6, 7 エポキシ樹脂

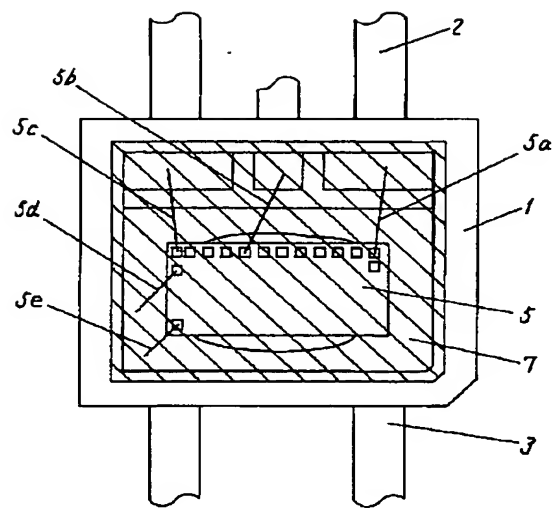
【図3】



【図1】



【図2】



【図4】

